

⑫ 公開特許公報(A) 平1-250657

⑤ Int.Cl.⁴F 16 H 17/06
15/38

識別記号

庁内整理番号

B-8513-3 J
8513-3 J

④ 公開 平成1年(1989)10月5日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全8頁)

⑬ 発明の名称 トロイダル形無段変速機

⑰ 特 願 昭63-76425

⑱ 出 願 昭63(1988)3月31日

⑲ 発 明 者 櫻 井 潤 一 郎 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社
内
⑳ 出 願 人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
㉑ 代 理 人 弁理士 加藤 朝道 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

トロイダル形無段変速機

2. 特許請求の範囲

1. 互いに対向する入力ディスクと出力ディスクとの間にパワーローラが圧接状態で介装され、このパワーローラが入力ディスクおよび出力ディスクの軸方向と直角な方向に移動自在な支持体に回転自在に支持され、この支持体の移動方向両側に該支持体を油圧によって各々他側に付勢するための駆動側および非駆動側油圧作動室が形成され、これらの油圧作動室内の油圧を制御するためのコントロールバルブと、このコントロールバルブと油圧供給源との間に接続されてライン圧を調圧し該ライン圧がスプールの一端側にまた前記駆動側作動油圧室内の油圧がスプールの他端側に各々対向する方向に作用するレギュレータバルブとを備えているトロイダル形無段変速機において、

前記入力ディスクまたは出力ディスクの少なくとも一方のディスクに油圧が導入されて該ディスクをパワーローラに圧接する方向に付勢するディスク付勢用油圧作動室が付設され、このディスク付勢用油圧作動室に前記コントロールバルブが接続されて調圧されたライン圧が導入されることを特徴とするトロイダル形無段変速機。

2. エンジンと入力ディスク間にトルクコンバータを接続し、ディスク付勢用油圧作動室とレギュレータバルブとの間に前進シフト位置および後進シフト位置のときのみレギュレータバルブからディスク付勢用油圧作動室へライン圧を供給するシフトバルブが接続されている請求項1記載のトロイダル形無段変速機。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、入力側と出力側のディスク間にパワーローラが圧接状態で介装され、このパワーローラの傾きを油圧によって変えることによって無段階に変速を行うトロイダル形無段変速機に関

する。

(従来の技術)

従来のトロイダル形無段変速機としては、特開昭61-119864号公報に記載されているものがあった。この従来のトロイダル形無段変速機は、第4図に示すように、主要な構成要素としてトロイダル変速部1、コントロールバルブ2、レギュレータバルブ3およびポンプ5を備えているものであった。

この従来のトロイダル形無段変速機は、エンジンを始動させるとオイルポンプ5が駆動され、オイルポンプ5で発生した油圧はレギュレータバルブ3の中央のポート35に送られる。そして、この油圧は油路62を介してスプール32の右端のポート37に作用し、スプール32をスプリング34に抗して左方へ移動させる。これによってポート35と36とが連通し、オイルポンプ5の吸込側へドレインされる。したがって、中央のポート35と接続された油路61の油圧は、この油圧とスプリング34のばね力とが釣り合った状態(ライン圧)に保たれるよ

うになっていた。

そして、トロイダル変速部1の変速比を変える場合には、アクチュエータ24によりコントロールバルブ2のスリーブ22を例えば図中右側へ作動させる。これによりポート27と28とが連通し、ライン圧は油路61および64を介して駆動側油圧作動室17aに作用するとともに、非駆動側油圧作動室17bと油路65を介して連通したポート29は、スプール23に設けた孔23aを介してドレインされる。したがって、駆動側油圧作動室17aの油圧が高くなり、左側の支持体14は上方へ、右側の支持体14は下方へそれぞれ移動する。これに伴ってパワーローラ12に加わる接線方向の力の向きが変わるので、左側のパワーローラ12と支持体14とは入力ディスク11の軸回りにおいて左回り方向に回転し、右側のパワーローラ12と支持体14とは右回り方向に回転する。すなわち、トロイダル変速部1は減速側へ移行する。そして、上記左側の支持体14と一体に回転するプリシスカム25は左回り方向に回転し、スプール23をポート28が閉じられるま

で右方へ押す。上記のようにしてトロイダル変速部1は所望の変速比まで制御され、かつこの変速比で維持されるようになっていた。

なお、63は駆動側油圧作動室17a内の油圧をレギュレータバルブ3の背圧室38に伝えてライン圧を調整するための油路である。

ここで、以上のようなトロイダル形無段変速機においては、入力ディスク11とこれに対向する出力ディスク間においてパワーローラ12がすべりを生じないように入力ディスク11と出力ディスクとが互いに接近する方向に付勢される必要がある。

このような入力ディスクと出力ディスク間におけるパワーローラのすべりを防止するものとしては、従来、特公昭47-1242号公報に記載のものがある。このトロイダル形無段変速機は、第5図に示すように、入力ディスク111の後方にレース114が配されており、このレース114は内側にシリンダ114a'を形成されたディスク部材114aとこのシリンダ114a'内にスライド自在に嵌合されたピストン114bとから成り、ピストン114bと入力

ディスク111との間にはベアリング115が介装されていた。そしてシリンダ114a'内には、入力軸116の回転に伴いカム117aによって駆動されるポンプ117で発生される油圧が油路118を介して導入され、ピストン114bがベアリング115を介して入力ディスク111を押圧し、パワーローラ112のすべりを防止するようになっていた。

(発明が解決しようとする課題)

しかし上記従来のトロイダル形無段変速機においては、入力ディスク111からの入力トルクが最大のときにもディスク111、118とパワーローラ112間にすべりが発生しないようにするためには、ポンプ117によって発生されるライン圧を入力トルクが最大のときに合わせて設定しておく必要があった。

この場合、入力ディスク111からの入力トルクが低い場合にもシリンダ114a'内には常に高いライン圧が導入されることとなるため、ポンプ117の吐出損失が大きくなり、またディスク111、118とパワーローラ112との圧接力も常に最大となっ

ているためにディスクとパワーローラ間の駆動力の伝達効率も低下してしまうという問題が生じていた。

この発明は上記のような従来のトロイダル形無段変速機の有する問題点を解消するために為されたものである。すなわちディスクとパワーローラの圧接力が油圧によって常に最適に制御され、オイルポンプの吐出損失およびディスクとパワーローラ間の伝達効率の低下を防止することの出来るトロイダル形無段変速機を提供することを目的とする。

(課題を達成するための手段)

この発明は上記目的を達成するために、互いに対向する入力ディスクと出力ディスクとの間にパワーローラが圧接状態で介装され、このパワーローラが入力ディスクおよび出力ディスクの軸方向と直角な方向に移動自在な支持体に回転自在に支持され、この支持体の移動方向両側に該支持体を油圧によって各々他側に付勢するための駆動側および非駆動側油圧作動室が形成され、これらの

シフトバルブが接続されていることを特徴としている。

(作 用)

上記構成によるトロイダル形無段変速機は、コントロールバルブが駆動側および非駆動側作動油圧室内の油圧を制御して支持体を移動させ、パワーローラと入力ディスクおよび出力ディスクとの接触位置を変位させることによって入力ディスクと出力ディスク間において無段階に変速を行う。

そして入力ディスクからのトルク入力が増大すると、支持体が駆動側作動油圧室を圧縮する方向に付勢されこの駆動側作動油圧室内の圧力が増大するが、この圧力の増大はレギュレータバルブの他端側に作用され、レギュレータバルブのスプールに対しその一端に作用するライン圧と対向することによってスプールを変位させてライン圧を調圧する。このレギュレータバルブによって調圧されるライン圧は駆動側作動油圧室の油圧に連動して増減され、従ってライン圧は入力ディスクにお

油圧作動室内の油圧を制御するためのコントロールバルブと、このコントロールバルブと油圧供給源との間に接続されてライン圧を調圧し該ライン圧がスプールの一端側にまた前記駆動側作動油圧室内の油圧がスプールの他端側に各々対向する方向に作用するレギュレータバルブとを備えているトロイダル形無段変速機において、前記入力ディスクまたは出力ディスクの少なくとも一方のディスクに油圧が導入されて該ディスクをパワーローラに圧接する方向に付勢するディスク付勢用油圧作動室が付設され、このディスク付勢用油圧作動室に前記コントロールバルブが接続されて調圧されたライン圧が導入されることを特徴としている。

また本発明の第2の態様は、上記発明の構成に加えて、エンジンと入力ディスク間にトルクコンバータを接続し、ディスク付勢用油圧作動室とレギュレータバルブとの間に前進シフト位置および後進シフト位置のときのみレギュレータバルブからディスク付勢用油圧作動室へライン圧を供給す

ける入力トルクの変動に対応して調圧される。

この入力トルクの変動に対応して調圧されたライン圧は、入力ディスクまたは出力ディスクの少なくとも一方のディスクに付設されたディスク付勢用油圧作動室に導入される。このディスク付勢用油圧作動室は、トロイダル変速部における入力ディスク、パワーローラおよび出力ディスク間においてすべりが発生しないようにするため、ディスクとパワーローラとを油圧によって圧接するようにするためのものである。

そしてこのディスク付勢用油圧作動室には、レギュレータバルブから入力ディスクの入力トルクの増減に対応して調圧されたライン圧が導入される。従って入力ディスクからの入力トルクが増大した際には、ライン圧の増大によってディスク付勢用油圧作動室内の油圧が上昇し、入力ディスク、パワーローラおよび出力ディスク間の圧接力が増加されるのですべりが発生する虞れは無い。また入力ディスクからの入力トルクが減少した際には、ライン圧が減少されトロイダル変速部にお

ける圧接力も減少される。

また第2の態様におけるトロイダル形無段変速機は、発進クラッチとしてトルクコンバータを用いた場合、このトルクコンバータでは駆動力の完全な断絶が出来ないため、シフトバルブが前進または後進シフト位置においてのみディスク付勢用油圧作動室に油圧を導入し、これによってトロイダル変速部をクラッチ兼用にする。

(実施例)

以下この発明を、図面に示す実施例に基づいてさらに詳細に説明を行う。なお従来と同様の構成については、同じ符号を付して説明を行うこととする。

第1および2図において、トロイダル変速部1は、互いに対向する入力ディスク11と出力ディスク13との間に2個のパワーローラ12が圧接状態で配置されており、それぞれのパワーローラ12は軸を介して支持体14によって回転自在に支持されている。その支持体14の両端部には、シリンダ内を摺動自在なピストン15a、15bが連設され支持体

スプール32は第1背圧室33に設けたスプリング34により右方へ付勢されている。レギュレータバルブ3の中央のポート35はオイルポンプ5の吐出側と接続されており、このポート35と隣接するポート36はオイルポンプ5の吸込側に接続されている。ポート35は油路61および油路61Aを介してコントロールバルブ2の中央のポート27に接続されており、また油路61から分岐した油路62はレギュレータバルブ3の右端のポート37に接続されている。レギュレータバルブ3の第1背圧室33は油路63を介してトロイダル変速部1の駆動側油圧作動室17aに接続され、さらに油路63から分岐した油路64を介してコントロールバルブ2の左側のポート28に接続されている。一方、非駆動側油圧作動室17bは油路65によってコントロールバルブ2の右側のポート29に接続されている。

なお以上の構成については、前記従来のトロイダル形無段変速機と同様であり、例えばこの変速機が自動車に搭載されこの自動車が平地走行を行う場合にはトロイダル変速部1の入力ディスク11

14がピストン15a、15bとともに軸方向（図中、上下方向）に移動可能であり、かつパワーローラの軸の回りに回転可能となっている。また、シリンダの内部には油圧作動室17a、17bが形成されており、これら油圧作動室17a、17bのうち、入力ディスク11の図示回転方向Aと対向する側が駆動側油圧作動室17a、これと反対側が非駆動側油圧作動室17bとなっている。

コントロールバルブ2は、バルブボデー内に摺動自在に挿入されたスリーブ22と、スリーブ22内に摺動自在に挿入されたスプール23とを備えている。スリーブ22は変速比制御装置のアクチュエータ24によって軸方向に作動され、スプール23の左端部はプリシカム25とスプリング26の付勢力により常時当接している。このプリシカム25は一方の支持体、例えば左側の支持体14の上端部に連結されており、支持体14と一体に回転してスプール23を進退させる。

レギュレータバルブ3はバルブボデー内に進退自在に挿入されたスプール32を有しており、この

からトルクが入力され、この入力トルクが増加すると、駆動側油圧作動室17a内の油圧上昇が油路63を介してレギュレータバルブ3の第1背圧室33に伝達され、これによってスプール32を図面右方向に変位させて油路61におけるライン圧を上昇させる。

本発明によるトロイダル形無段変速機は、さらに油路61から分岐した油路66が、第2図で示すように、トロイダル変速部1の入力ディスク11の後部に形成された油圧作動室71（ディスク付勢用油圧作動室）に接続されている。

この第2図は第1図のトロイダル形無段変速機のトロイダル変速部1をディスクの径方向から見た構成を示すものであって、トロイダル変速部1において入力軸61に対して軸方向に対して移動不能に取付けられたシリンダ72内に入力ディスク11が軸方向にスライド自在に嵌合されている。そしてこのシリンダ72と入力ディスク11との間に油圧作動室71が形成され、この油圧作動室71に油路61から分岐した油路66が接続されている。

なお入力ディスク11はエンジン82に連結された入力軸81に対し軸方向にスライド自在にかつ一体回転するよう取付けられており、この入力ディスク11からパワーローラ12を介して出力ディスク13に動力伝達が為される。また出力ディスク13の後部には発進用クラッチ83が設けられていて、この発進用クラッチ83の係合により出力軸84が駆動され前進用歯車85および後進用歯車86が回転される。

次に上記トロイダル形無段変速機の作動を説明する。

エンジン82を始動させるとオイルポンプ5が駆動され、このオイルポンプ5で発生した油圧がレギュレータバルブ3の中央のポート35に導入される。そして、この油圧が油路61、62を介してスプール32の右端に作用し、スプール32をスプリング34に抗して左方へ移動させる。これによってポート35とポート36とが連通し、オイルポンプ5の吸込側へドレーンされる。従って、中央のポート35と接続された油路61の油圧は、この油圧とス

プリング34のばね力とが釣り合った状態（ライン圧PL）に保たれる。

このライン圧PLは油路68を介して、トロイダル変速部1の入力ディスク11の油圧作動室71へ作用し、入力ディスク11を図面右方へ付勢し、入力ディスク11、パワーローラ12および出力ディスク13の間に圧接力を生じさせ、駆動力の伝達を可能にする。

ここで入力ディスク11からの入力トルクが増大すると、入力ディスク11が第1図において右側の支持体14を上方へ、左側の支持体14を下方へ付勢するため、駆動側油圧作動室17a内の油圧が増大する。この駆動側油圧作動室17a内の油圧の増大はレギュレータバルブ3の背圧室33へ油路63を介して伝達され、スプール32を右方、すなわちポート36を閉じる方向に付勢する。その結果、油路68におけるライン圧PLは上昇し、入力ディスク11、パワーローラ12および出力ディスク13の間の圧接力が増大される。

また上記とは逆に、入力ディスク11からの入力

トルクが減少する場合には、出力ディスク13側からの回転抵抗によって右側の支持体14が下方へ、左側の支持体14が上方へ付勢され駆動側油圧作動室17a内の油圧が減少される。そしてこの駆動側油圧作動室17a内の油圧の減少は油路63を介してレギュレータバルブ3の背圧室33へ伝達され、レギュレータバルブ3のスプール32がポート37のライン圧によって付勢されて左方にスライドされることにより油路68におけるライン圧PLを下降させる。この結果、油圧作動室71内の油圧が減少しトロイダル変速部1における入力ディスク11、パワーローラ12および出力ディスク13の間の圧接力が入力トルクの減少に伴って減少される。

第3図はこの発明の他の実施例を示すものであって、第1および2図の実施例がトロイダル変速部1の後部に発進クラッチ83を備えているのに対し、この発進クラッチ83の代りにトルクコンバータ100を用いた例を示したものである。そしてレギュレータバルブ3からトロイダル変速部1の油圧作動室71への油路の途中にマニュアル操作

によって切換えられるシフトバルブ200が接続されており、このシフトバルブ200は前進シフト位置（図示位置）および後進シフト位置にあるとき油路68Aと油路68Bを接続して、油圧作動室71に圧油を導入するようになっている。

この実施例において、トロイダル変速部1における入力トルクの変動に伴う作動は、第1および2図の実施例と同様である。ここでトルクコンバータ100はニュートラル時に駆動力を完全に断絶することが出来ないが、シフトバルブ200の作動によって前進シフトおよび後進シフト時にのみ油圧作動室71にレギュレータバルブ3から圧油が導入されるので、トロイダル変速部1において駆動力伝達を完全に断絶することができる。従ってトルクコンバータ100を使用した場合において、駆動力伝達を完全に断絶するために別のクラッチを必要とせず、また発進クラッチとしてトルクコンバータ100を用いたことにより、電磁クラッチや湿式多板クラッチのような複雑な制御を必要としない。

なお以上の各実施例においては、ディスク付勢用の油圧作動室を入力ディスク側に付設した場合のみを示したが、この油圧作動室を出力ディスクに付設するようにしても良く、また入力ディスクと出力ディスクの両方に付設するようにしても良い。

(発明の効果)

以上のようにこの発明によれば、トロイダル変速部における入力ディスク、パワーローラおよび出力ディスク間の圧接力が入力トルクの増減に対応して増減されるので、オイルポンプの吐出損失が少なくなり、入力トルクが増加してもトロイダル変速部にすべりが生じる虞れがなく、入力トルクが減少しても駆動力の伝達効率が低下する虞れがない。また、トロイダル変速部における圧接力を電子制御によって行うのに比べて安価である。

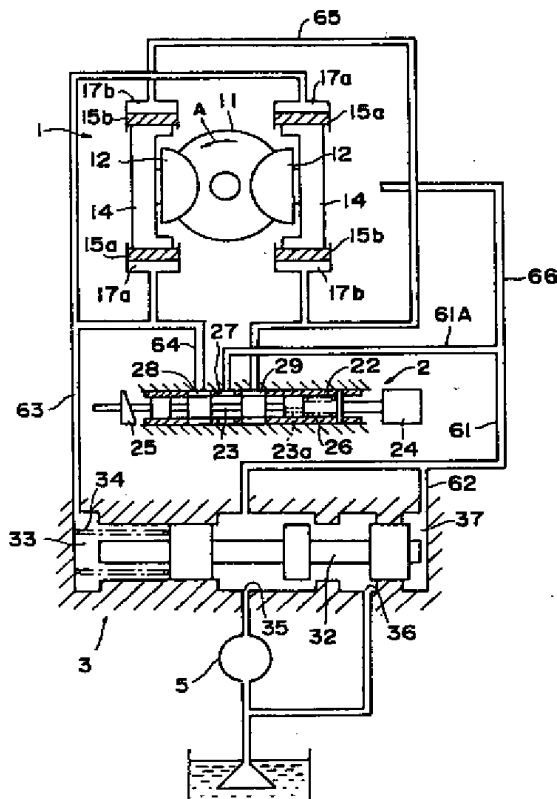
また前進および後進シフト位置においてのみトロイダル変速部に圧接用油圧を供給するシフトバルブを付加した場合、トロイダル変速部にクラッチ機能をもたせることが可能になる。

4. 図面の簡単な説明

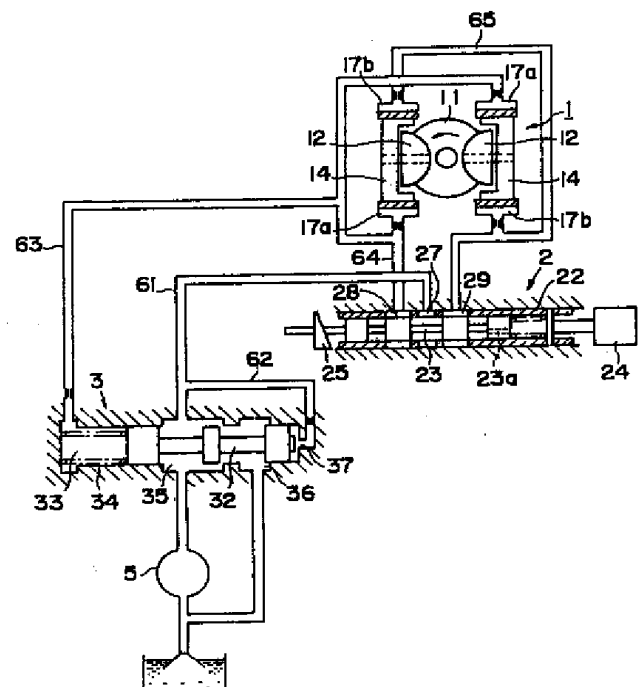
第1および2図は本発明の一実施例を示す油圧回路図、第3図は本発明の他の実施例を示す油圧回路図、第4図は従来例を示す油圧回路図、第5図は他の従来例を示す側断面図である。

- 1, 1' … トロイダル変速部,
- 2 … コントロールバルブ,
- 3 … レギュレータバルブ,
- 5 … オイルポンプ,
- 11 … 入力ディスク,
- 12 … パワーローラ,
- 13 … 出力ディスク,
- 14 … 支持体,
- 17a … 駆動側油圧作動室,
- 63 … 油路,
- 68 … 油路,
- 71 … 油圧作動室,
- 100 … トルクコンバータ,
- 200 … シフトバルブ.

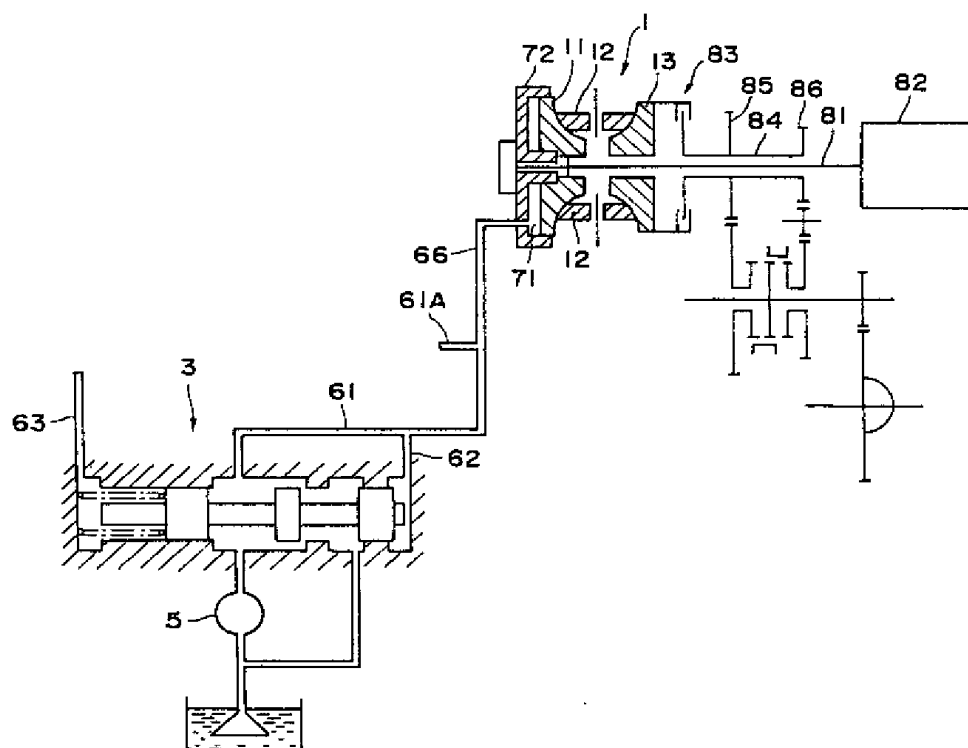
第1図



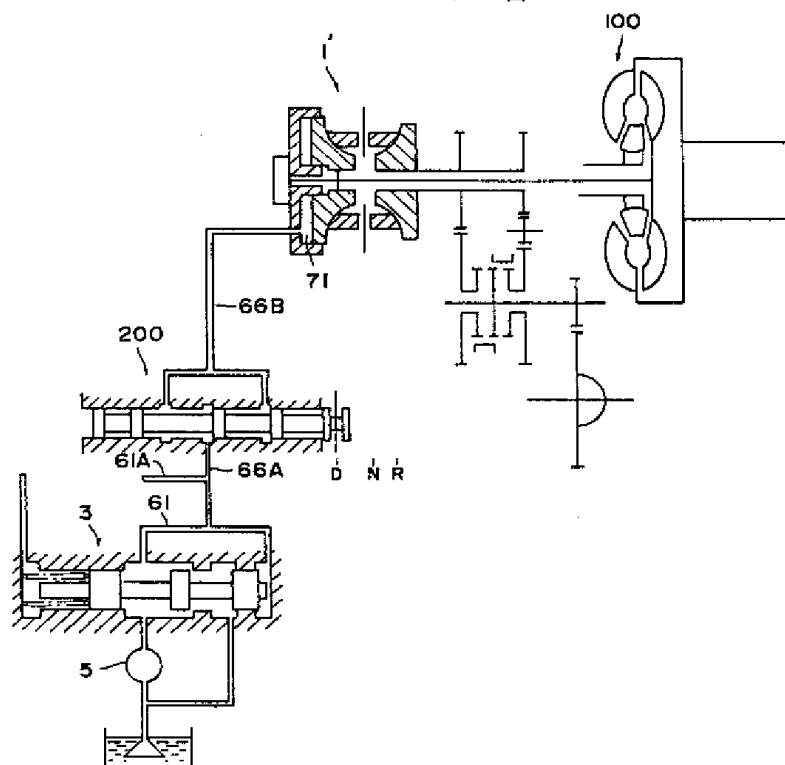
第4図



第 2 図



第 3 図



第 5 図

